

SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication number: JP11126835 (A)

Publication date: 1999-05-11

Inventor(s): TAO TETSUYA

Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: H01L23/02; H01L23/04; H01L23/055; H01L23/10;
H01L23/02; (IPC1-7): H01L23/02

- European: H01L23/04; H01L23/055; H01L23/10

Application number: JP19970292941 19971024

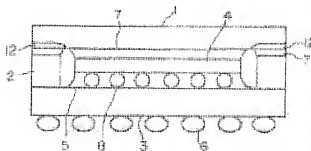
Priority number(s): JP19970292941 19971024

Also published as:

JP2991172 (B2)
US2001013640 (A1)
US6410981 (B2)
TW407352 (B)
CN1215919 (A)

Abstract of JP 11126835 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a semiconductor package which is improved in reliability by a method wherein moisture penetrating into the semiconductor package is discharged to the outside, without turning it into a gas of high pressure by heating it to cause cracks to the semiconductor package. **SOLUTION:** A semiconductor device is equipped with a semiconductor element 4 provided with solder bumps 8 and a reinforcing ring 2 mounted on an insulating board 3, wherein sealing resin 5 is injected between the semiconductor element 4 and the insulating board 3, and a cap 1 is mounted above the semiconductor element 4 and the reinforcing ring 2. In this case, the semiconductor device can be kept high in breathability for inside and outside the device through a vent hole 12 formed on the boundary between the cap 1 and the reinforcing ring 2 or between the insulating board 3 and the reinforcing ring 2.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-126835

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 23/02

H 0 1 L 23/02

B

G

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-292941

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日 平成9年(1997)10月24日

(72) 発明者 田尾 哲也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

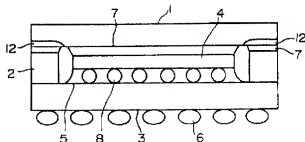
(74) 代理人 弁理士 高橋 詔男 (外5名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体パッケージ内に進入した水分が加熱高圧ガス化して半導体パッケージにクラックを発生させることなく水分を半導体パッケージ外部へ排出して信頼性の向上を実現する。

【解決手段】 絶縁性基板3上にハンダバンプ8が形成された半導体素子4と補強リング2が搭載され、前記半導体素子4と絶縁性基板3間には封入樹脂5を注入し、かつ前記半導体素子4と前記補強リング2上部にキャップ1が搭載される半導体装置において、前記補強リング2、あるいは前記キャップ1と前記補強リング2との境界、あるいは前記絶縁性基板3と前記補強リング2との間に形成した通気孔12によって、装置内外の通気性を確保したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板上に、突起電極が形成された半導体素子と該半導体素子の周囲を囲繞するようにして配置される補強リングとが搭載され、前記半導体素子と前記絶縁性基板との間には樹脂を注入し、かつ前記半導体素子および前記補強リングの上部にキャップが搭載される半導体装置において、前記補強リング、あるいは前記キャップと前記補強リングとの境界、あるいは前記絶縁性基板と前記補強リングとの間に形成した通気孔を、前記絶縁性基板と前記半導体素子と前記補強リングとによって囲繞された領域の内外に連通させて通気性を確保したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記通気孔が、前記キャップと前記補強リングとの境界に形成した溝であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記通気孔が、前記補強リングと前記絶縁性基板との境界に形成した溝であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】 前記補強リングが複数のリング分割体からなり、前記通気孔が前記リング分割体同士の間隙に確保したクリアランスであることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、突起電極を用いる構造の半導体素子、例えばフリップチップ素子を実装した半導体装置においては半導体パッケージ内に吸湿された水分を半導体パッケージ外へ通気する方法として半導体パッケージのキャップ上面に通気孔をもうけるものと絶縁性基板側に通気孔をもうけるものがある。

【0003】図6は、前記半導体パッケージの一例を示す。図6中、符号1はキャップ、2は補強リング、3は絶縁性基板、4は半導体素子、5は封入樹脂、6はBGAハンダバンプ、7は接着剤、8はハンダバンプ、9はスルーホールである。図6のように、従来の半導体パッケージでは、絶縁性基板3上の半導体素子4が実装される以上の領域にスルーホール9を設け、スルーホール9を介して吸湿した水分を外に排出するようにすることが一般的である。半導体パッケージ内部の通気性を確保するためのもう一つの方法として、例えば、図7のように半導体パッケージのキャップ1に通気孔10を設けるといふものがある。この場合は、絶縁性基板3にスルーホール9を設ける必要がないため半導体素子の多ピン化に応じて絶縁性基板の配線密度を高くすることが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のはんた等接続材料を用いて半導体パッケージをプリント基板等に搭載する場合、リフロー炉等であり、接続材料の融点以上に加熱しては接続材料を溶融させた後に冷却、固化させて接続を完了するが、半導体パッケージに熱がかかるため、半導体パッケージ内部に吸湿された水分の気化や半導体パッケージ内の空洞部の空気の膨張により、半導体パッケージ内部は急激に高圧化する。これによって半導体パッケージ内部で応力が高まり半導体パッケージにクラックを発生させ、半導体パッケージの信頼性を低下させる。このため、従来構成の半導体パッケージでは、図6のスルーホール9や図7の通気孔10によって水分を逃がして、半導体パッケージに作用する応力の軽減を図っているのである。

【0005】しかしながら、図6の絶縁性基板3上の半導体素子4の実装領域外にスルーホール9をあげる場合は、半導体素子4と絶縁性基板3とを接続するための電極部または配線が半導体素子4の周囲および絶縁性基板3に並んでおり、半導体素子4が多ピンになればなるほどスルーホール9をあげる場所を確保することが難しくなるといった問題があった。また、スルーホール9の径を小さくする場合はコストが高くなるという欠点がある。また、絶縁性基板3の裏面には半導体パッケージを実装するためのBGAハンダボール6が搭載されているため、BGAハンダボール6間にスルーホール9が形成されることになり、半導体パッケージをマザーボード等のプリント基板に実装する際、フラックスおよびフラックスの洗浄液等がスルーホール9内部に入り込み通気性を悪化させるという欠点もある。以上のことより絶縁性基板3側に通気のための穴をあけることは、徐々に困難になりつつある。

【0006】一方、図7のようにキャップ1上に通気孔（貫通穴）10を開ける方法も考えられるが、放熱性の向上のためキャップ1上ヒートシンク等を搭載した場合、通気孔10が塞がれ通気性が確保できなくなるという欠点がある。フリップチップパッケージの場合、半導体素子の裏面とキャップ1とが接触して放熱している。そのため、キャップ1面に通気孔（貫通穴）10をあけると（図8参照）、放熱部分の面積が小さくなり半導体素子の放熱性が低下するという欠点も生じる。

【0007】本発明の目的は半導体素子の多ピン化、およびそれに伴う絶縁性基板の配線密度の増大と発生する熱の放熱性を妨げることなく、ガス化高圧化した水分を半導体パッケージ外部に排気することにより、信頼性に優れた半導体パッケージを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、絶縁性基板上に、突起電極が形成された半導体素子と該半導体素子の周囲を囲繞するようにして配置される補強リングとが搭載され、前記半導体素子と前記絶縁性

基板との間には樹脂を注入し、かつ前記半導体素子および前記補強リングの上部にキャップが搭載される半導体装置において、前記補強リング、あるいは前記キャップと前記補強リングとの境界、あるいは前記絶縁性基板と前記補強リングとの間に形成した通気孔を、前記絶縁性基板と前記半導体素子と前記補強リングとによって囲繞された領域の内外に連通させて通気性を確保したことを特徴とする半導体装置を前記課題の解決手段とした。

【0009】前記通気孔としては、補強リングに穿設した小孔等も採用可能であるが、例えば、請求項2記載のように、前記キャップと前記補強リングとの境界に形成した溝や、請求項3記載のように、前記補強リングと前記絶縁性基板との境界に形成した溝等も採用可能である。請求項2記載の構成の場合、溝は、キャップおよび補強リングのいずれか一方あるいは両方に形成される。請求項3の場合、溝は、補強リングおよび絶縁性基板のいずれか一方あるいは両方に形成される。また、請求項4記載のように、前記補強リングが複数のリング分割体からなり、前記通気孔が前記リング分割体同士の間

に確保したクリアランスである構成も採用可能である。

【0010】
【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施形態の半導体装置を説明する断面概略図である。なお、図中、図6〜図8と同一の構成部分には同一の符号を付し、その説明を簡略化する。本実施形態は、突起電極として例えば直径150μmのハンダバンプ8を形成した半導体素子4を絶縁性基板3に搭載して実装した後、封入樹脂5として例えばエポキシ樹脂をハンダバンプ8と絶縁性基板3との間に注入し硬化させ、その後、例えば銅からなる補強リング2を接着している。その後、絶縁性基板3に例えば直径0.6mmのハンダボール6を接続した後、例えばエポキシ樹脂からなる接着材7を半導体素子3の裏面上および補強リング2上部に塗布し、この上部に例えば幅2mmの溝12を持つキャップ1（図2（a）、（b）参照）を取り付けて、半導体装置を形成している。

【0011】図2は本実施形態のキャップ1を示す図であって、（a）は裏面の平面図、（b）は側面図である。溝12は、キャップ1の外周部の複数箇所に形成している。なお、図2中符号4aは、半導体素子4の中央部に配置した素子本体を示す。図1において、キャップ1を取り付ける際は接着材7で接着するが、通気孔として設けた溝12に接着材が進入したりしない様にキャップ1を半導体素子4裏面および補強リング2上に取り付け、この半導体装置では、通気孔として設けた溝12によって、半導体装置内に進入した水分を十分に排気することが可能である。

【0012】図3は本発明の第2実施形態を説明する断面概略図である。第1実施形態と同様に半導体素子4を絶縁性基板3に実装し、半導体素子4と絶縁性基板3の

間に封入樹脂5を注入した後、通気孔として溝11を有する補強リング2を取り付けている。この際、第1実施形態のキャップ1の取り付けの際と同様に図4のような補強リング2を接着材7によって溝11が塞がれてしまわないように取り付ける。この後、絶縁性基板3側にハンダボール6を形成してキャップ1を取り付けて半導体装置を形成している。この半導体装置では、溝11から水分を十分に排気できる。

【0013】図5は本発明の第3実施形態にて採用される補強リング20を示す平面図である。図5に示した補強リング20は複数のリング分割体20aからなり、これらリング分割体20aを絶縁性基板3（図5中図示せず）上に、半導体素子4の周囲を囲繞するようにして配列して組み立てられる。この補強リング20を用いて組み立てた半導体装置は、図1とほぼ同様の構成となる。この半導体装置では、図5に示すように、リング分割体20a、20a間に通気孔として確保したクリアランス13から水分を十分に排気できるようになっている。また、クリアランス13は、別途加工して断面形状を調整することも可能である。なお、各リング分割体20aは、銅等から構成している。

【0014】いずれの実施形態の半導体装置においても、通気孔は補強リングあるいはその近傍に開口しているため、放熱性のためヒートシンク等を設けた時であっても通気孔の通気性を確保できる。しかも、半導体素子4からの放熱経路であるキャップ1面および基板3に余分な開口部がないため放熱面積が減少しないため放熱性も低下しない。本出願人等の検証によれば、図6に示したように絶縁性基板3にスルーホール9を形成した従来例や、図7に示すようにキャップ1に通気孔10を設けた従来例では、ヒートシンクを取り付けた時の半導体パッケージのクラック発生率は40%程度であったが、これに対して各実施形態ではパッケージクラックは発生していない。また、いずれの実施形態の通気孔も、半導体素子4や絶縁性基板3の種類によらず適用可能であるため、半導体素子や絶縁性基板が多変化した場合にも広く適用できる。

【0015】
【発明の効果】本発明の半導体装置によれば、前記補強リング、あるいは前記キャップと前記補強リングとの境界、あるいは前記絶縁性基板と前記補強リングとの間に形成した通気孔を、前記絶縁性基板と前記半導体素子と前記補強リングとによって囲繞された領域の内外に連通させて通気性を確保し、半導体パッケージ内に進入した水分が加熱高圧化した時に通気孔から排気することができ、クラックを発生等の不都合を防止でき、信頼性が向上させることができる。また、本構造であれば絶縁性基板の種類や半導体素子の大きさに関係なくより多岐の場合にも広く適用でき、放熱性を妨げることなく進入した水分を排出する効果が期待できる。

【0016】請求項2記載のように、前記通気孔が、前記キャップと前記補強リングとの境界に形成した溝である構成を採用すると、目的形状の通気孔を簡便に得ることができ、低コスト化できる。請求項3記載のように、前記通気孔が、前記補強リングと前記絶縁性基板との境界に形成した溝である構成を採用すると、目的形状の通気孔を簡便に得ることができ、低コスト化できる。請求項4記載のように、前記補強リングが複数のリング分割体からなり、前記通気孔が前記リング分割体同士の間に確保したクリアランスである構成を採用すると、リング分割体の配置位置のみによって目的形状の通気孔が得られるため、溝等に比べて加工の手間が軽減あるいは省略でき、一層の低コスト化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の半導体装置を示す正断面図である。

【図2】 図1の半導体装置にて採用されるキャップを示す図であって、(a)はキャップを示す裏面の平面図、(b)は側面図である。

【図3】 本発明の第2実施形態の半導体装置を示す正断面図である。

【図4】 図3の半導体装置にて採用されるキャップを示す図であって、(a)はキャップを示す裏面の平面図

図、(b)は側面図である。

【図5】 本発明の第3実施形態の半導体装置を示す図であって、補強リングを示す平面図である。

【図6】 従来例の半導体装置を示す図であって、絶縁性基板にスルーホールを形成した例を示す。

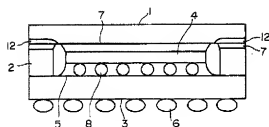
【図7】 従来例の半導体装置を示す図であって、キャップに通気孔を形成した例を示す。

【図8】 図7の半導体装置にて適用されるキャップ表面を示す平面図である。

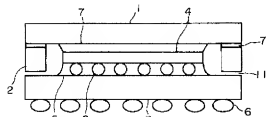
【符号の説明】

- 1 キャップ
- 2 補強リング
- 3 絶縁性基板
- 4 半導体素子
- 5 封入樹脂
- 6 BGAハンダボール
- 7 接着材
- 8 半導体素子側ハンダバンプ
- 11 通気孔（補強リングに設けた溝）
- 12 通気孔（キャップに設けた溝）
- 13 通気孔（リング分割体間のクリアランス）
- 20 補強リング
- 20a リング分割体

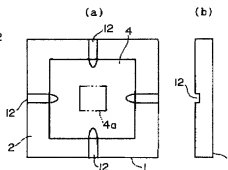
【図1】



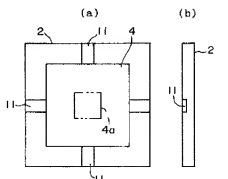
【図3】



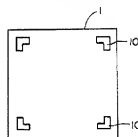
【図2】



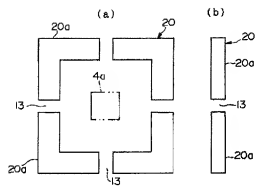
【図4】



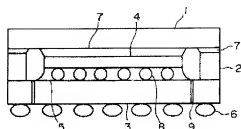
【図8】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

